

503.43282X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): TOKUO, et al  
Serial No.:  
Filed: December 24, 2003  
Title: GEARSHIFT OPERATING DEVICE  
Group:

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

December 24, 2003

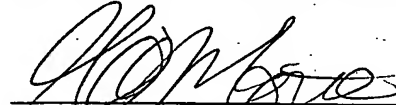
Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s) 2003-034492 filed February 13, 2002.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



\_\_\_\_\_  
Gregory E. Montone  
Registration No. 28,141

GEM/nac  
Attachment  
(703) 312-6600

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月13日  
Date of Application:

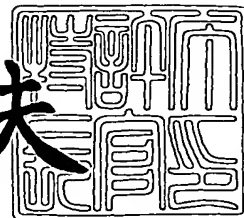
出願番号 特願2003-034492  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2003-034492]

出願人 株式会社日立製作所  
Applicant(s):

2003年10月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3088054

【書類名】 特許願

【整理番号】 1502005811

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16H 59/00

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社 日立製作所  
機械研究所内

【氏名】 徳尾 健一郎

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社 日立製作所  
機械研究所内

【氏名】 山崎 勝

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地 株式会社  
日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 黒岩 弘

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地 株式会社  
日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 尾崎 直幸

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 013088**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 変速操作装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シフトセレクトシャフトを第一の方向と第一の方向とは異なる第二の方向に駆動してギヤの選択と締結解放動作を行う噛合い式変速機の変速操作装置であって、

前記第一の方向に駆動しながら及び第二のアクチュエータを同時に駆動することにより、前記シフトセレクトシャフトを前記第一の方向に駆動しながら前記第二の方向に駆動することによってギヤの選択と締結解放動作を行うように構成した噛合い式変速機の変速操作装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の変速操作装置において、前記第一の方向は前記シフトセレクトシャフトの軸に沿う方向であり、前記第二の方向は前記シフトセレクトシャフトを軸として回転する方向であることを特徴とする変速操作装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の変速操作装置において、前記シフトセレクトシャフトを前記第一の方向に駆動するモータと、前記シフトセレクトシャフトの前記第一の方向への運動を前記第二の方向への運動に変換する案内機構とを備え、前記モータによって前記シフトセレクトシャフトを前記第一及び第二の方向に駆動するように構成したことを特徴とする変速操作装置。

【請求項 4】

常時噛合い式変速機のシフトフォークシャフトに選択的に係脱するシフトフィンガと、前記シフトフィンガを含むシフトセレクトシャフトと、前記シフトセレクトシャフトを前記シフトフォークシャフトと平行な方向（シフト方向）に駆動するための少なくとも 1 つの電氣的に制御可能な駆動手段と、前記シフトセレクトシャフトを前記シフトフォークシャフトと直交する方向（セレクト方向）に駆動するための少なくとも 1 つの電氣的に制御可能な駆動手段と、前記シフトセレクトシャフトに一体に形成されたフォロワと、前記フォロワに係合して前記シフ

トセレクトシャフトの動作を案内するガイド溝とを、備えた常時噛合い式変速機の変速操作装置であって、

前記ガイド溝は、前記シフトフォークシャフトに平行する複数の平行部と、前記複数の平行部からニュートラル位置で一点に集まるように接続された複数の斜行部を備えたことを特徴とする変速操作装置。

【請求項 5】

常時噛合い式変速機のシフトフォークシャフトに選択的に係脱するシフトフィンガと、前記シフトフィンガを含むシフトセレクトシャフトと、前記シフトセレクトシャフトを前記シフトフォークシャフトと平行な方向（シフト方向）に駆動するための少なくとも 1 つの電氣的に制御可能な駆動手段と、前記シフトセレクトシャフトを前記シフトフォークシャフトと直交する方向（セレクト方向）に付勢するための少なくとも 1 つの電氣的に制御可能な駆動手段と、前記シフトセレクトシャフトに一体に形成されたフォロワと、前記フォロワに係合して前記シフトセレクトシャフトの動作を案内するガイド溝とを、備えた常時噛合い式変速機の変速操作装置であって、

前記ガイド溝は、前記シフトフォークシャフトに平行する複数の平行部と、前記複数の平行部からニュートラル位置で一点に集まるように接続された複数の斜行部を備えたことを特徴とする変速操作装置。

【請求項 6】

常時噛合い式変速機のシフトフォークシャフトに選択的に係脱するシフトフィンガと、前記シフトフィンガを含む前記シフトセレクトシャフトと、前記シフトセレクトシャフトを前記シフトフォークシャフトと平行な方向（シフト方向）に操作するための少なくとも 1 つの電氣的に制御可能な駆動手段と、前記シフトセレクトシャフトに一体に形成されたフォロワと、前記フォロワに係合して前記シフトセレクトシャフトの動作を案内するガイド溝、を備えた常時噛合い式変速機の変速操作装置であって、

前記ガイド溝は、前記シフトフォークシャフトに平行する複数の平行部と、前記複数の平行部から一点に集まるように接続された複数の斜行部を備え、各溝には電氣的に開閉制御可能なゲートを備えたことを特徴とする変速操作装置。

**【請求項 7】**

請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の変速操作装置であって、前記ガイド溝の平行部と、前記ガイド溝の斜行部は滑らかな曲線形状の溝で連続的に繋がっていることを特徴とする変速操作装置。

**【請求項 8】**

請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の変速操作装置であって、前記フォロワの断面形状が曲線状であることを特徴とする変速操作装置。

**【請求項 9】**

請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の変速操作装置であって、前記フォロワはローラを備えたことを特徴とする変速操作装置。

**【請求項 10】**

請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の変速操作装置であって、前記シフトフィンガと前記シフトフォークシャフトの係合部とのシフト方向のあそびは、概ねシフトフィンガの幅以上であることを特徴とする変速操作装置。

**【請求項 11】**

請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の変速操作装置であって、前記フォロワの幅は前記ガイド溝の幅に対して遊びがあることを特徴とする変速操作装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、シンクロ機構を備えたトランスミッション、またはドッグクラッチを備えたトランスミッションの変速操作を自動で行う自動化マニュアルトランスミッション（以下 A M T）の変速操作装置に係わり、特に変速操作の高速化と装置の小型化・軽量化に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

一般に、常時噛合い式変速機の前記シフトセレクト操作を行う変速操作装置としては、複数のシフトフォークシャフトに選択的に係合して、ギヤの係脱を行うシフトフィンガを備え、シフトフィンガをシフト方向に駆動するためのアクチュエー

タと、シフト方向の変位を検出するセンサと、シフトフィンガをセレクト方向に駆動するアクチュエータと、セレクト方向の変位を検出するセンサを有するものがある。シフト方向とセレクト方向の操作を行うアクチュエータ（例えば電動モータ）はそれぞれ電氣的に制御可能であり、それぞれ独立してシフト操作（ギヤの係脱）とセレクト操作（シフトフォークシャフトの選択）とを行うことができる。一方、常時噛合い式変速機にはH型、またはダブルH型と呼ばれるシフトパターンが一般的に普及しており、シフトフィンガはアルファベットのHの文字を倣うような軌跡を描いてシフトセレクト操作を行う。すなわち、シフトフィンガはシフトフォークシャフトと平行な方向に動作してシフト操作（ギヤの係脱）を行い、ニュートラル位置ではシフト操作と直交する方向に動作してセレクト操作を行う（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】

特開 2001-141047号公報（第4頁乃至第5頁、図3）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術の変速操作装置では、シフト操作（ギヤの係脱）とセレクト操作を行うアクチュエータを順次操作するため、変速段を切り替える操作に時間がかかる。すなわち、変速段を切り替えるときは、まずギヤを解放するためにシフト操作作用のモータを駆動し、ギヤがニュートラルの位置に制定するとセレクト操作作用のモータを駆動する。シフトフィンガが所望のシフトフォークシャフトの係脱部に係る位置に制定すると、シフト操作作用のモータを駆動してシフトフォークシャフトをギヤ締結する位置まで押し込む。この操作を振り返ると、ギヤ抜き操作を行うためにシフト用モータを加速減速し、セレクト操作を行うためにセレクト操作作用モータを加速減速し、最後にギヤ締結操作を行うためにシフト用モータを加速することになる。このように1回の変速操作において3回もモータを加速減速する構成では変速時間を短縮することが容易ではなく、かつ消費電力が大きくなる可能性がある。変速操作に要する時間の長さは、実際の自動車においては、変速時の乗り心地の悪さや、エンジンの吹き上がり（燃費の悪化）という問題となって現れる。また、従来の変速操作装置は体格が大きく重たいものが多く、小

型自動車のように変速機周辺のスペースが少ない車では、搭載が困難である。

#### 【0004】

本発明の目的は、低消費電力で迅速にギヤ切り替えを行えるとともに、小型で軽量な変速操作装置を提供することにある。

#### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明では、シフトセレクトシャフトを第一の方向と第一の方向とは異なる第二の方向に駆動してギヤの選択と締結解放動作を行う噛合い式変速機の変速操作装置であって、第一の方向に駆動しながら及び第二のアクチュエータを同時に駆動することにより、シフトセレクトシャフトを第一の方向に駆動しながら第二の方向に駆動することによってギヤの選択と締結解放動作を行うように構成した。

また本発明では、常時噛合い式変速機のシフトフォークシャフトに選択的に係脱するシフトフィンガと、シフトフィンガを含むシフトセレクトシャフトと、シフトセレクトシャフトをシフトフォークシャフトと平行な方向（シフト方向）に駆動するための少なくとも1つの電氣的に制御可能な駆動手段と、シフトセレクトシャフトをシフトフォークシャフトと直交する方向（セレクト方向）に駆動するための少なくとも1つの電氣的に制御可能な駆動手段と、シフトセレクトシャフトの一部を形成するフォロワと、前記フォロワに係合してシフトセレクトシャフトの動作を案内するガイド溝とを、備えた常時噛合い式変速機の変速操作装置において、前記ガイド溝が、シフトフォークシャフトに平行する複数の平行部と、前記複数の平行部からニュートラル位置で一点に集まるように接続された複数の斜行部を備える。これにより、フォロワがガイド溝に沿って移動するため、シフトフィンガはシフト方向に移動しながら、同時にセレクト方向へも移動することが可能となり、シフトセレクト操作を行う際のモータの起動・停止の回数が減り、変速操作に要する時間が短縮する。また、シフト操作用モータの起動・停止の回数が減るので消費電力が下がる。なおかつ、フォロワが溝に沿って斜行する際は、シフト方向の駆動力はセレクト方向にも部分的に作用するため、セレクト操作用アクチュエータの負担が減り、セレクト操作用アクチュエータの小型化と

軽量化が可能となる。

あるいは、シフトフィンガをセレクト方向に駆動するアクチュエータの代わりに、セレクト方向に付勢力のみを与える簡単なアクチュエータを備える。これにより、上記と同様に、高速な変速操作が行え、かつ、ニュートラル位置でギヤ選択操作を行うアクチュエータを簡素化するため、装置の小型化、軽量化、低コスト化が実現できる。

あるいは、セレクト方向に駆動するアクチュエータの代わりに、電氣的に開閉制御可能なゲート機構を溝部に設ける。そうすることにより、セレクト操作方向に付勢力を与えてギヤ選択をするのではなく、フォロワの進入可能な溝を限定することによりギヤ選択を行える。これにより、上記と同様に、高速な変速操作が行え、かつ、ニュートラル位置でギヤ選択操作を行うアクチュエータを簡素化するため、装置の小型化、軽量化、低コスト化が実現できる。

さらに、シフトフィンガとシフトフォークシャフトの係合部のあそびは、概ねシフトフィンガの幅以上とする。そうすることにより、ギヤ解放操作においてシフトフォークシャフトを概ねニュートラル位置へ操作でき、かつギヤ締結操作において不要なシフトフォークシャフトの干渉が避けられる。

さらに、フォロワの幅は前記ガイド溝の幅に対して遊びがある。そうすることにより、上記と同様に、ギヤ解放操作においてシフトフォークシャフトを概ねニュートラル位置へ操作でき、かつギヤ締結操作において不要なシフトフォークシャフトの干渉が避けられる。

#### 【0006】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

#### 【0007】

図1乃至図2は、前進5速後退1段の常時噛合い式変速機の変速操作を行う変速操作装置の構成例であり、図1はその横断面、図2はその縦断面図である。変速操作装置のハウジング1に備え付けられたシフト操作用電動モータ10は、その駆動トルクを遊星減速機11で増幅し、直動変換機構、例えばラック13とピニオン14を介して直動力に変換し、回転継手15を介してシフトセレクトシャ

フト 1 6 に並進方向の力を作用する。シフトセレクトシャフト 1 6 は軸受け 2 4 によりハウジング 1 に対して回転・並進可能に取り付けられている。変速操作装置のハウジング 1 に備え付けられたセレクト操作用電動モータ 2 0 は、その駆動トルクを遊星減速機 2 1 を介して増幅し、歯車 2 2 と、軸方向に動作可能な歯車対 2 3 を介してシフトセレクトシャフト 1 6 に回転力を作用する。シフトセレクトシャフト 1 6 は、シフト操作用電動モータ 1 0 により並進方向に作用力が加えられ、セレクト操作用電動モータ 2 0 により回転方向に作用力が加えられる。シフトセレクトシャフト 1 6 には、変速機のシフトフォークシャフトに選択的に係脱するシフトフィンガ 3 0 が一体に備えられており、シフトフィンガ 3 0 はシフトセレクトシャフト 1 6 同様、シフト操作用電動モータ 1 0 により並進方向の作用力が加えられ、セレクト操作用電動モータ 2 0 により回転方向の作用力が加えられる。また、ハウジング 1 には、シフトセレクトシャフト 1 6 の並進方向の変位を計測するための変位センサ 1 7 と、シフトセレクトシャフト 1 6 の回転角を計測するための回転角センサ 1 8 を備える。一方、シフトセレクトシャフト 1 6 の上部にはフォロワーム 3 1 が一体に備えられており、ハウジング 1 の上面に備えたガイドプレート 2 に形成されたガイド溝 4 0 に貫通、もしくは入り込んでいる。ここで、ガイド溝 4 0 はハウジング 1 の上面に配置されたガイドプレート 2 に形成された溝である。フォロワーム 3 1 の一部で、ガイド溝と接触する部分にフォロワ 3 3 が形成されている。

#### 【0 0 0 8】

図 3 は、ガイド溝 4 0 の形状である。ガイド溝 4 0 は、複数の平行部 4 1 a ~ 4 1 f と、複数の平行部からある一点に集まるように接続された複数の斜行部 4 2 a ~ 4 2 d を備える。斜行部 4 2 a ~ 4 2 d が集約する点を以降、ニュートラル点 4 3 と称す。複数の平行部 4 1 a ~ 4 1 f はシフトフォークシャフトと平行である。以降、この方向をシフト方向と称す。また、図 3 に示すシフト方向に直交する方向をセレクト方向と称す。ここで、平行部 4 1 a ~ 4 1 f はシフトフォークシャフトに厳密に平行でなくとも、機能的には問題ない。上記ガイド溝 4 0 はフォロワ 3 3 を案内する。従って、フォロワーム 3 1 と一体のシフトセレクトシャフト 1 6、及びシフトセレクトシャフト 1 6 と一体に形成されるシフトフィ

シフトフィンガ 30 もガイド溝 40 の形状により案内される。このとき、フォロワ 33 は、ガイド溝 40 に滑らかに案内されるため、円形断面、またはシフト方向の両端が小さな曲率をもった面であることが望ましい。

#### 【0009】

図 4 にシフトフィンガ 30 と、変速機のシフトフォークシャフトの関係を示す。一般的な前進 5 速後退 1 段の常時噛合い式変速機は、3 本のシフトフォークシャフト 51、52、53 備える。各シフトフォークシャフトを軸方向に操作することによりギヤの締結、解放は行われる。例えば、一般的な前進 5 速後退 1 段の常時噛合い式変速機では、シフトフォークシャフトの操作方向と、締結するギヤは図 5 の太矢印に示すような関係にある。シフトフィンガ 30 はシフトフォークシャフトの突起部 54、55、56、57、58、59 のいずれかを選択して係合することにより、シフトフォークシャフト 51、52、53 のいずれかを軸方向に操作して、ギヤの解放、締結を行う。例えば、シフトフィンガ 30 がシフトフォークシャフト 53 の突起部 59 に係合して、図に示す 1 速方向に移動することにより 1 速ギヤが締結される。また、その後、シフトフィンガ 30 がシフトフォークシャフト 53 の突起部 58 に係合して、図に示す 2 速方向に移動することにより 1 速ギヤが解放され、ニュートラルになった後、2 速ギヤが締結される。フォロワアーム 31 は、シフトフィンガ 30 とシフトセレクトシャフト 16 の反対側にあるため、フォロワアーム 31 はシフトフィンガ 30 と軸対称の動作する。

#### 【0010】

次に本実施例の作用・効果を、2 速変速段から 3 速変速段へ変速操作する例を挙げて説明する。

#### 【0011】

図 5 (a) ~ (e) は、変速機が 2 速変速段から 3 速変速段へ変速する際のシフトフィンガ 30 と、シフトフォークシャフト 51、52、53 の動作を時系列に示す図である。また、図 6 は上記図のタイミングに対応するフォロワ 33 のガイド溝における位置を示す図である。また、図 7 (a) ~ (e) は、上記図 5 と上記図 6 に対応するフォロワアーム 31 の傾きを示す、変速操作装置の縦断面図

である。

#### 【0012】

変速機のギヤが2速に締結している状態においては、シフトフィンガ30は図5(a)に示すように、シフトフォークシャフト53を2速ギヤが締結する位置に保持している。フォロワ33はシフトフィンガ30と軸対称な関係にあることから、図6に示すように、ガイド溝40の33aの位置にある。

#### 【0013】

2速ギヤの解放操作は、シフト操作用電動モータを駆動することにより、シフトセレクトシャフト16にシフト方向の駆動力を加えて行う。シフトセレクトシャフト16にシフト方向の推力がかかると、シフトフィンガ30にも推力がかかり、シフトフィンガ30はシフトフォークシャフト53の突起部59に係合させ、シフトフォークシャフト53をギヤの解放方向へ推す。シフトフォークシャフト53はシフトフィンガ30に推されて、図5(b)に示すようにシフト方向に移動する。このときフォロワ33は、ガイド溝40の平行部41bをシフト方向に進行する。その状態の位置を図6の33bに示す。

#### 【0014】

引き続き、シフト方向に操作力を加えると、フォロワ33は図6に示す斜行部42bを移動する。このとき、フォロワ33はガイド溝40の斜行部42bによって案内されるため、フォロワ33にはセレクト方向の駆動力が作用してもしなくてもフォロワ33は斜行部42bに沿って移動する。フォロワ33が斜行することにより、フォロワアーム31及びシフトセレクトシャフト16は回転しながらシフト方向に並進する。同時にシフトフィンガ30はフォロワ33と逆方向に斜行し、セレクト方向へ並進しながら、シフトフォークシャフト53をシフト方向に推す。

#### 【0015】

シフトフィンガ30はシフトフォークシャフト53から離れる方向に並進するため、図5(c)に示すように、シフトフォークシャフト53の突起部59との係合はある位置で外れる。このとき、既に2速ギヤは解放されており、シフトフォークシャフト53の位置は概ねニュートラル位置にある。その状態におけるフ

フォロワ 33 の位置を図 6 の 33 c に示し、フォロワアーム 31 の傾き具合を示す変速操作装置の縦断面図を図 7 (c) に示す。なお、シフトフォークシャフトの突起部とシフトフィンガ 30 の間の隙間量や、ガイド溝 40 の斜行部の軌跡を適切に設定することにより、シフトフォークシャフト 53 はニュートラルの位置でシフトフィンガ 30 から係合解除されることが可能である。仮に、シフトフォークシャフト 53 が正確なニュートラル位置でないところでシフトフィンガ 30 から係合解除されたとしても、シフトフォークシャフト 53 にはシフトフィンガ 30 からの付勢力が作用しない限り 1 速ギヤ、または 2 速ギヤに締結することはない、また、変速機に備え付けられている位置決め機構等により概ねニュートラル位置に制定する。

#### 【0016】

次に、図 6 の 33 d に示すようにフォロワが斜行部 42 b を抜けてニュートラル点 43 に近づくと、セレクト操作用電動モータ 20 を操作して、フォロワ 33 が平行部 41 e のシフト方向線上に並ぶように制御する。このときのシフトフィンガ 30 は、図 5 (d) に示すようにシフトフォークシャフト 52 の上にあり、そのままシフト方向に直進すれば突起部 57 に係合してシフトフォークシャフト 52 を推すことができる。また、フォロワアームの姿勢は図 7 (d) に示すようである。

#### 【0017】

最後に、フォロワ 33 が上記位置にある状態で、シフト操作用電動モータを操作してシフトセレクトシャフト 16 をシフト方向に駆動すると、フォロワ 33 は平行部 41 e に入り、図 6 の 33 e に示す位置まで中央の溝 41 e に沿ってストロークする。このとき、シフトフィンガ 30 は図 5 (e) に示すようにシフトフォークシャフト 52 の突起部 57 に係合してシフトフォークシャフト 52 を、3 速ギヤが締結する位置まで推す。

#### 【0018】

以上のように操作を行うことにより、2 速変速段から 3 速変速段へ変速操作を行う。

#### 【0019】

次に2速変速段から1速変速段または5速変速段へ変速操作する場合の説明をする。2速ギヤを解放するまでは上記手順と同じ手順に従う。フォロワ33が図6に示す斜行部42bを抜けて、33dの位置（ニュートラル点43近傍）に到達したときに、セレクト操作用電動モータ20を操作して、フォロワ33を図3に示す斜行部42c（1速へ変速する場合）または斜行部42a（5速へ変速する場合）の入口へ移動させる。フォロワ33が斜行部41cまたは41aを通過して、平行部41cまたは41aへ移動することにより、シフトフォークシャフト53またはシフトフォークシャフト51はシフト操作され、1速または5速ギヤが締結される。このとき、フォロワ33は、斜行部41cまたは斜行部41aが案内するため、シフト方向の操作力だけでもフォロワ33は斜行することが可能である。これは、一般的にシフト操作に要する力の方が、セレクト操作に要する力よりも大きいため、シフト操作用モータでセレクト操作が兼用可能だからである。この一連の操作において、シフト操作用電動モータ10は途中で停止することなく変速操作を完了することができる。そのため、変速時間は短縮され、モータの加速、減速に要するエネルギーも軽減できる。

#### 【0020】

また、2速変速段から4速変速段またはリバース段へ変速操作する場合は、2速ギヤの解放操作が完了するまでは前記手順と同じ手順に従う。すなわち、フォロワ33が図6に示す33dの位置に到達したときに、セレクト操作用電動モータ20を操作して、フォロワ33を平行部41f（4速へ変速する場合）または斜行部42b（リバース速へ変速する場合）の入口へ移動させる。その後、シフト操作用電動モータ10を逆回転させることによりフォロワ33は平行部41fまたは41bを通過して、平行部41fまたは41bを移動し、シフトフォークシャフト52またはシフトフォークシャフト51を操作し、4速ギヤまたはリバース速ギヤを締結する。

#### 【0021】

他の変速段から変速操作を行う場合も2速変速段からの変速操作と同様に変速操作を行う。すなわち、まずシフト操作用電動モータ10を操作し、シフト方向に駆動力を発生させ、フォロワ33をガイド溝40に沿って案内させながらニュ

ートラル点43まで移動させる。このとき、シフトフィンガ30はいずれかのシフトフォークシャフトの突起部に係合して、シフトフォークシャフトをギヤを解放まで操作する。次に、ニュートラル点43付近でセレクト操作用電動モータ20を操作し、フォロー33を所望のガイド溝の入口に移動させる。最後に、シフト操作用電動モータ10を駆動することにより、フォロー33をガイド溝に案内させながらシフト操作し、所望のギヤ締結を行う。

#### 【0022】

以上の操作を振り返ると、ギヤ抜き操作に関しては、フォロー33がガイド溝40により斜め、または直線に案内されるため、シフト方向の操作力さえあれば、セレクト方向の操作力が無い、または小さくてもフォロー33をニュートラル点43に運ぶことができる。セレクト操作に要する力は、一般的にシフト操作に要する力よりも小さいため、シフト操作用モータでセレクト操作が代行可能となる。また、ギヤ選択に関しては、フォロー33がニュートラル点にある状態から、微少距離だけセレクト方向に操作を行い、隣接するいずれかの溝の入口の前にフォロー33移動させる。また、セレクト位置決め後、シフト操作し、フォロー33が斜行部に入った場合は、フォロー33がガイド溝40により斜めに案内されるため、シフト方向の操作力のみだけでもセレクト方向に操作することができる。そのため、ギヤ抜き、ギヤ締結においてはセレクト方向の操作力は無くてもよく、またセレクト操作は移動距離が微少であることから、セレクト操作用アクチュエータは従来の変速操作装置のセレクト操作用アクチュエータよりも力が弱く、使用範囲が狭いものを適用することができる。

#### 【0023】

また、フォロー33が斜行部を通り、ギヤ抜き操作を行う場合、フォロー33は案内溝に沿ってシフト方向に移動しながらセレクト方向にも移動するため、従来のように、まずギヤを解放してニュートラルで停止し、次にセレクト操作を動かす、という操作が必要無くなる。同じく、ギヤ締結操作においても、フォロー33がニュートラル点からいずれかの斜行部を通り、平行部に向う場合も、フォロー33は案内溝に沿ってセレクト方向に移動しながらにシフト方向も移動するため、従来のようにセレクト操作を終了させてから、シフト操作用アクチュエータを

起動させる必要が無くなる。よって、本発明のガイド溝を設けた変速操作装置においては、ギヤ解放、ギヤ選択、ギヤ締結の度にシフトまたはセレクト操作用アクチュエータを起動・停止するのではなく、シフト操作用アクチュエータを駆動し続けたまま変速操作を行うため、全体としての変速操作時間を大幅に短縮することができる。また、シフト操作用電動モータ 10 の起動・停止の回数が減るため、消費電力が抑えられる。

#### 【0024】

例えば 1 速ギヤから 3 速ギヤへという変速のように、ニュートラル点 43 でシフト操作用アクチュエータの動作方向が一度逆転するために停止する場合もあるが、それでも従来のダブル H パターンに沿って変速操作を行うよりは起動・停止の回数が 1 回分少なく、操作時間は短い。

#### 【0025】

上記実施例で述べたように、本発明では変速操作装置に斜行部を有するガイド溝を設けることにより、シフト方向の駆動力のみでシフトフィンガ 30 をセレクト方向に駆動することが可能となる。そのため、セレクト操作用アクチュエータは、ニュートラル点で微少な位置決め操作を行うだけで、ギヤの選択が可能となる。

#### 【0026】

次に、セレクト操作に必要なアクチュエータのストロークが短いことを利用して、付勢力を与えるアクチュエータにソレノイド等を用いた実施例を図 8 に示す。図 9 は図 8 を上面から見た図である。ギヤ選択時において、フォロワ 33 を所望の溝の方向に付勢し、シフト方向に操作力を加えることにより、フォロワ 33 を所望の溝へ進ませることが可能である。アクチュエータ 25、26 はニュートラル点 43 付近において、フォロワアーム 31 に付勢力を与える。

#### 【0027】

アクチュエータ 25、26 は、例えば図 10 に示すようにプル型ソレノイド 27 に、リンク機構 28 を設けた機構である。プル型ソレノイド 27 を通電することにより、付勢面 29 は押出されて、フォロワアームに付勢力を加える。フォロワアームに付勢力を与えるのは、ニュートラル点 43 近傍のみであるので、アク

チュエータ 25、26 のストロークは短くてよい。また、フォロワがギヤ締結位置からニュートラル点 43 へ戻るときに、付勢面 29 がフォロワアームの妨げにならないように、付勢面 29 には斜面 29 a、29 b を設けることも有効である。

#### 【0028】

ソレノイドを用いた機構を採用することにより、セレクト操作用電動モータを廃止でき、変速操作装置の体格が小さくなると共に、重量も軽く、コストも安くなる。また、ソレノイドは応答性が高いため、ニュートラル点 43 で高速にギヤ選択を行うことができる。

#### 【0029】

前記実施例では、減速機に遊星減速機、運動変換機構にラック・ピニオンを用いた構成を示したが、減速機にはウォームギヤや平歯車等、また、運動変換機構にはボールねじ等、同等の減速、または運動変換機能をもつ機械要素を用いて本発明の変速操作装置を構成することが可能である。

#### 【0030】

また、上記実施例ではガイド溝 40 を変速操作装置の上面に設けている例を示したが、これを変速操作装置の下面に配置することも可能である。その構成例の縦断面図を図 14 に示す。基本的な構成部品は図 2 に示す例と同じである。ガイド溝 40 を形成するガイドプレート 2 と、ガイド溝 40 に案内されるフォロワ 33 をシフトセレクトシャフト 16 の下面に配置する。この場合、ガイド溝 40 は、シフトフィンガ 30 とシフトセレクトシャフト軸 16 に対して同じ方向にあるため、シフトフィンガ 30 の軌跡とフォロワ 33 の軌跡は相似の関係となる。下面にガイド溝 40 を配置した場合は、上面に配置した場合の溝形状と線対称になる。

#### 【0031】

次に、ニュートラル点 43 においてギヤ選択を行う別の手段として、溝を備えた回転可能なプレートを図 11 に示す。本機構はガイドプレート 2 の上面、または下面に設置する。参考までに対応するガイド溝 40 を点線で示す。

#### 【0032】

回転プレート 51 は、例えば支持部 53 a ~ 53 d によりハウジング 1 に対して回転可能に設置されており、回転操作作用アクチュエータ 54 により回転操作される。回転プレート 51 の溝 52 の形状は、例えば中央でフォロワが通れる程度の幅の直線溝で、両端で膨れる形状である。回転プレート 51 はガイド溝 40 と共にフォロワアームの可動範囲を制限して、フォロワ 33 を案内する。フォロワ 33 がニュートラル点 43 にある状態において、回転操作作用アクチュエータ 54 は回転プレート 51 を回して溝 52 の向きを操作する。フォロワ 33 が所望のガイド溝の方向に進むように回転プレート 51 を回転操作することにより、選択するギヤを任意に決定することができる。この実施例の場合も、従来のセレクト操作に要する負荷よりも、回転操作に要する負荷の方が軽いため、従来のセレクト操作に要したアクチュエータの小型化、軽量化を図ることができ、変速操作装置全体としての小型化、軽量化を図ることができる。

#### 【0033】

上記とは別の方式で、ニュートラル点から任意に変速段を選択する方法として、電氣的に制御可能なゲートをガイド溝の各分岐点に設ける方法もある。動作説明として、図 12 に示すように分岐溝が 4 本あるガイド溝を例に用いて説明する。電氣的に制御可能なゲートは 35 a ~ 35 d は、ガイド溝 40 上において、ニュートラル点 43 から各溝に分岐する入口に備えられている。各ゲートは通電することにより開き、非通電にすることにより閉じる。例えば、ニュートラル点 43 から斜行部 42 b にフォロワ 33 を誘導する場合、斜行部 42 b の入口に設けたゲート 35 a のみを開き、他のゲート 35 b ~ d は閉じる。そうしてフォロワ 33 にシフト方向の駆動力を与えると、フォロワ 33 は、閉じているゲート 35 b の斜行部により案内され、開いているゲートを通過して、斜行部 42 b に進む。意向のギヤ締結操作は前記までの実施例と同様である。

#### 【0034】

図 1 乃至図 11 に示す実施例では、一般的な前進 5 速後退 1 段の常時噛合い式変速機のシフトパターンとして、図 13 (a) に示すような形状のシフトパターンを例として示した。しかし、実際の世の中の前進 5 速後退 1 段の変速機のシフトパターンには図 13 (b) に示すように 5 速とリバース速の位置関係が逆に構

成されているものも存在する。そのような場合においても、基本的な操作方法是前記実施例と同様であり、本発明は適用可能である。また、前進4速後退1段の常時噛合い式変速機に本発明を適用させる場合には、図13(c)～(e)に示すようなシフトパターンを適用することにより可能となる。後退ギヤの配置がどのような位置にあっても、その位置にシフトフィンガが通るようにガイド溝形状を決定すれば、本発明の変速操作装置は実現できる。いずれの場合も、変速段の数だけ、シフトフォークシャフトに平行する溝を有し、それらをニュートラル点に集める、斜行溝を有する。また、動作としては、いずれの場合もフォロワが斜行、または直進しながらニュートラル点に向うことが共通であり、ニュートラル点でフォロワ33をセレクト方向に微少操作することによりギヤ選択を行うことも共通である。また、一部のFF車のシフトパターンには、通常のFR車のシフトパターンとはシフト・セレクト方向の向きが違うものがあるが、そのようなパターンの場合にも例えば、図13(f)のような形状を用いることにより本発明の変速操作装置を実現することができる。なお、図14の実施例で示したように、ガイド溝の位置がシフトセレクトシャフト16とシフトフィンガ30の間にある場合は、前記シフトパターン図13(a)～図13(f)を線対称にした形状の溝で対応する。

#### 【0035】

ところで、図4に示す、突起部54～59の間と、シフトフィンガ30との間には、ある程度隙間を設けることが必要である。シフトフィンガは、この隙間をシフト方向に移動している間に、セレクト方向に移動するため、本発明を成立させるためにはある程度隙間を大きく設けなければならない。この隙間は、大きすぎると、シフトフォークシャフトのヒステリシスが大きくなり、小さすぎると、フォロワをスムーズに案内できない。これまでの検討により突起部とシフトフィンガの間の隙間の大きさは、概ねシフトフィンガの幅以上が適値であることがわかっていてる。

#### 【0036】

更に、図3に示すガイド溝は、斜行部が直線状であるが、滑らかにシフト方向に移動しつつセレクト方向に案内するためには、斜行部は屈曲形を有しているこ

とが望ましい。また、斜行部と平行部も滑らかにの連結していることが望ましい。

#### 【0037】

更に、フォロワ33とガイド溝の摩擦抵抗をより小さくするために、フォロワ33はローラを設けることが望ましい。

#### 【0038】

更に、図5に示すように、シフトフィンガ30は斜行して突起部54～59の間に進入するため、シフトフィンガ30の角は丸みを帯びた方が突起部の間に進入しやすく、望ましい。

#### 【0039】

更に、フォロワはガイド溝に対して遊びを有していると、シフトフィンガ30の軌跡に良好なヒステリシスが生じ、望ましい。

#### 【0040】

本実施例は自動車の変速機を操作する装置を実施例で示したが、同様に変速試験装置や変速フィーリング評価装置にも適用することができる。また、シフト方向とセレクト方向の操作用アクチュエータとして、DCモータやDCブラシレスモータ、ACモータ等の電動モータの他に、油圧アクチュエータ、空気圧アクチュエータを用いても同様の効果が得られる。

#### 【0041】

以上説明したように、本発明によれば、シフトフォークシャフトに平行な複数の溝と、それらからニュートラル点に集中する複数の斜行する溝を有するガイド溝を設け、フォロワにガイド溝に倣わせて操作することにより、シフトフィンガがセレクト操作を行いながらギヤ抜き、またはギヤ締結操作を行うことができるため、変速操作に要する時間が短縮でき、消費電力も小さくできる。なおかつ、セレクト操作用アクチュエータを小型化でき、装置全体の小型化、軽量化を実現できる。実際の自動車においては、搭載性がよく、速やか変速操作を行え、快適な乗り心地を実現できる変速操作装置が実現できる。また、セレクト操作用アクチュエータを省く、または小型化できるため変速操作装置のコスト低減もできる。

## 【0042】

## 【発明の効果】

本発明によれば、変速操作を短時間に行うことができ、かつ変速操作装置を小型化、軽量化することができる。

## 【図面の簡単な説明】

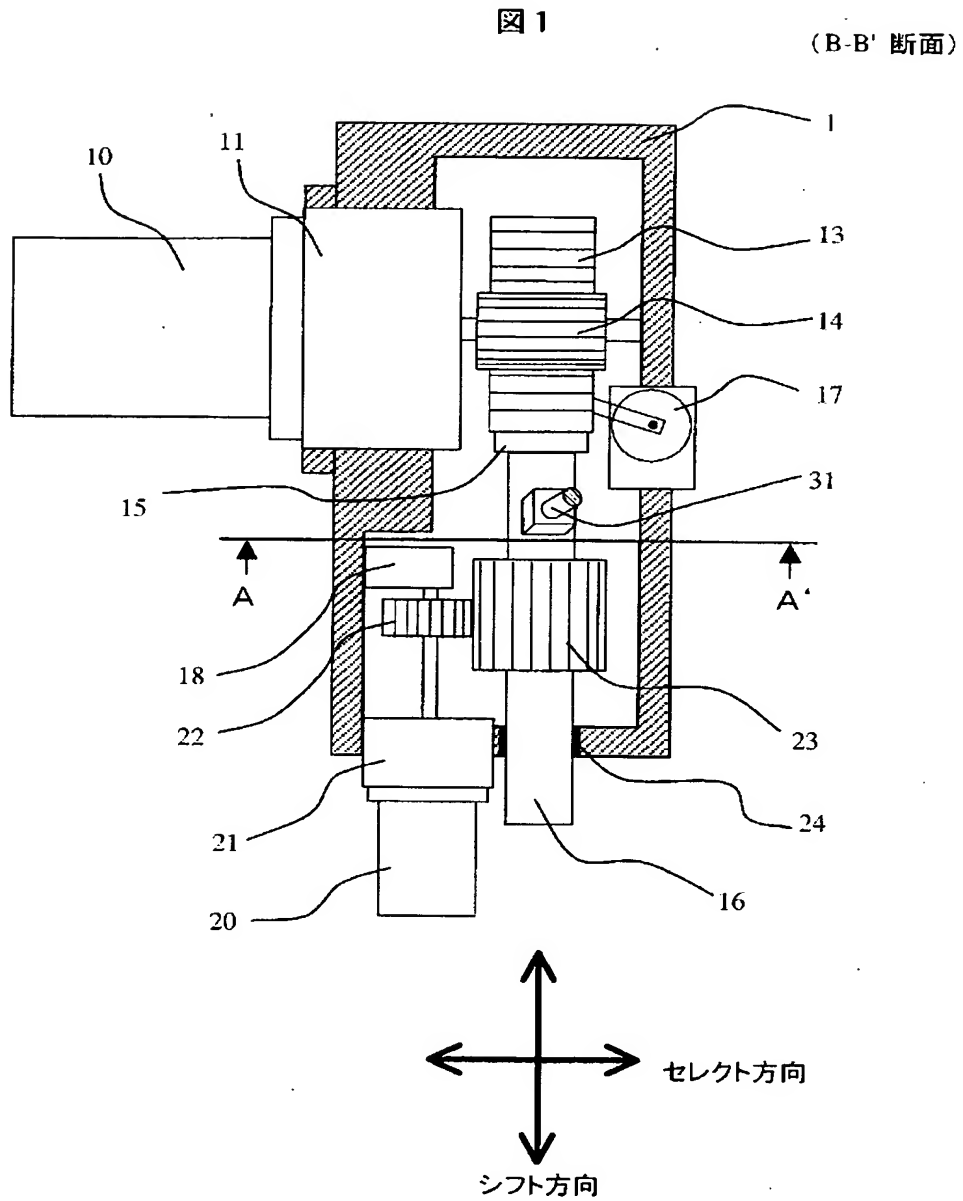
- 【図1】 本発明の一実施例を示す上面からの断面図。
- 【図2】 本発明の一実施例を示す側面からの断面図。
- 【図3】 本発明の一実施例で適用するガイド溝の形状。
- 【図4】 本発明の変速操作装置の操作対象の一部を示す図。
- 【図5】 本発明の変速操作装置により操作されるシフトフォークシャフトの動き。
- 【図6】 本発明の変速操作装置のフォロワの軌跡。
- 【図7】 本発明の変速操作装置のフォロワアームの動きを示す断面図。
- 【図8】 本発明の一実施例を示す上面からの断面図。
- 【図9】 本発明の一実施例を示す側面からの断面図。
- 【図10】 本発明の一実施例を構成する付勢機構の説明図。
- 【図11】 本発明の一実施例を構成する案内機構の説明図。
- 【図12】 本発明の一実施例の動作を説明する図。
- 【図13】 本発明のガイド溝形状の例。
- 【図14】 本発明の一実施例を示す側面からの断面図。

## 【符号の説明】

1…ハウジング、2…ガイドプレート、10…シフト操作作用電動モータ、16…シフトセレクトシャフト、20…セレクト操作作用電動モータ、30…シフトフィンガ、31…フォロワアーム、33…フォロワ、40…ガイド溝、43…ニュートラル点、51～53…シフトフォークシャフト、54～59…係合部。

【書類名】 図面

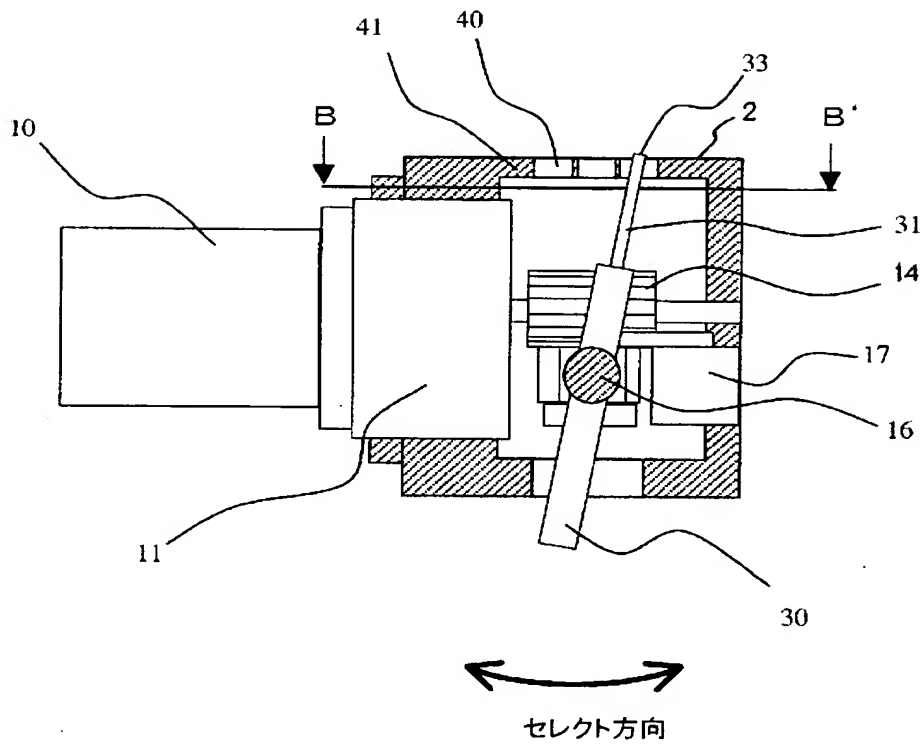
【図 1】



【図 2】

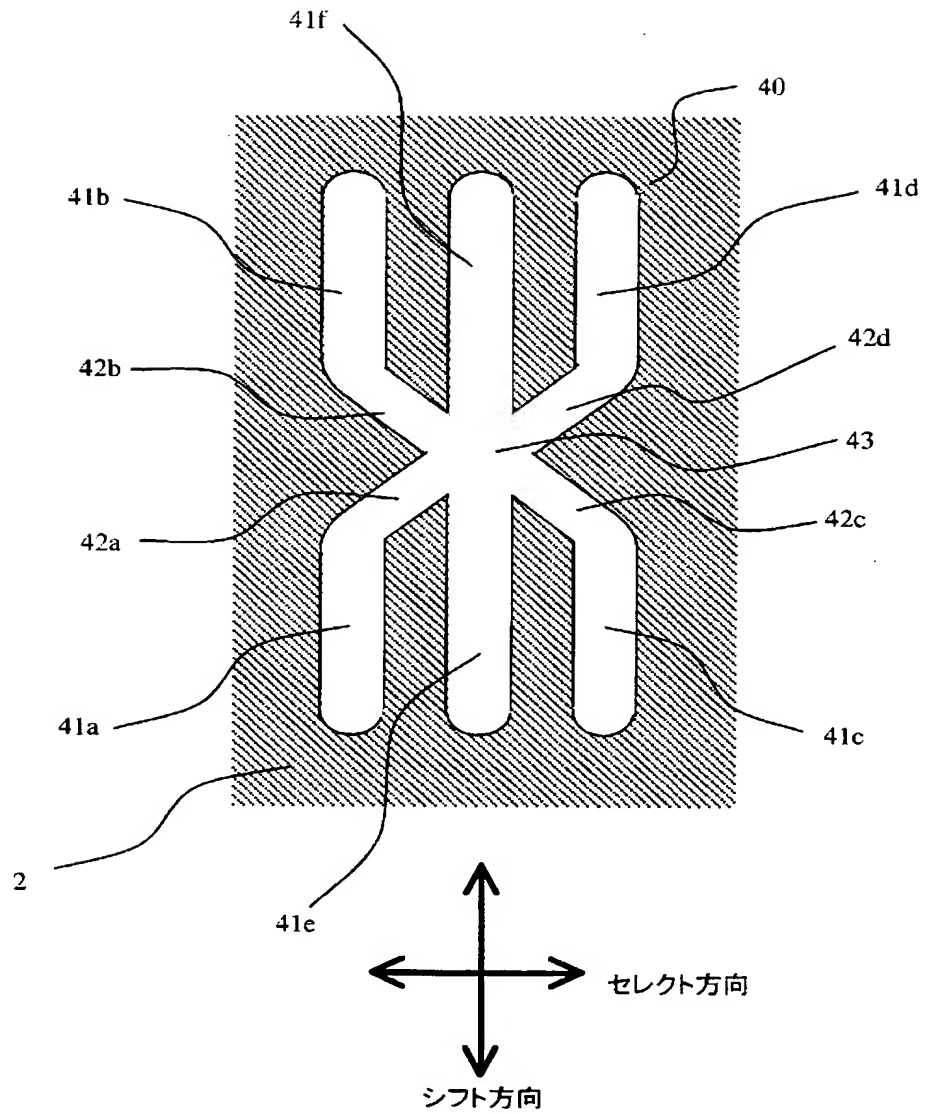
図 2

(A-A' 断面)



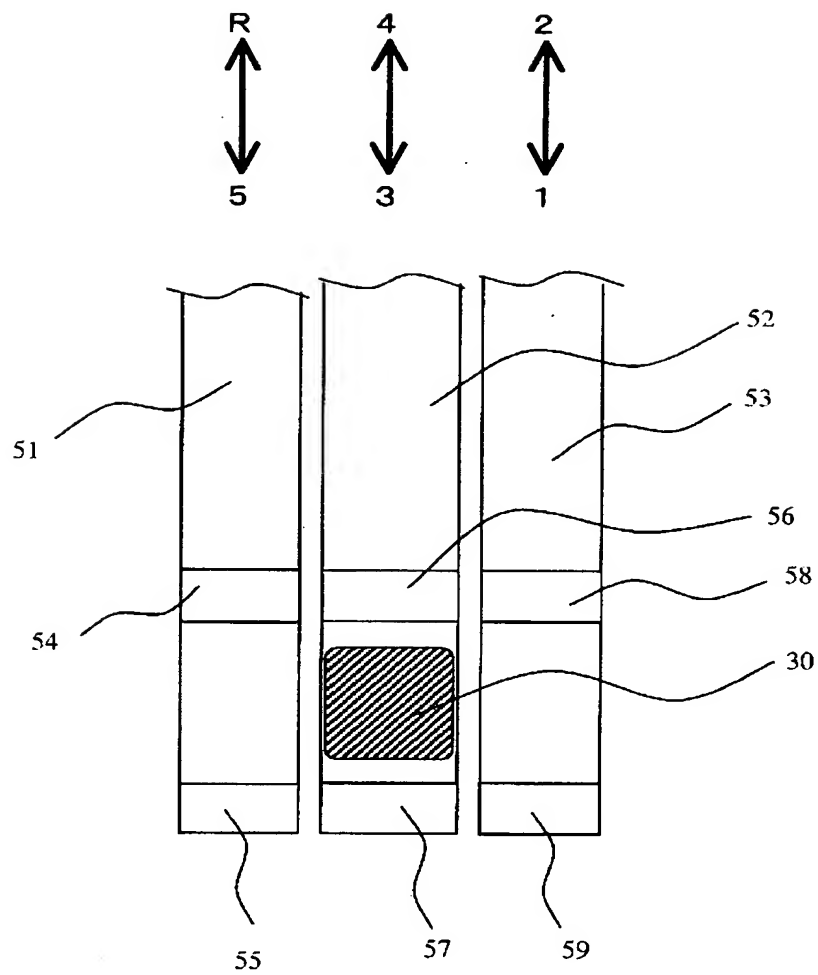
【図 3】

図 3



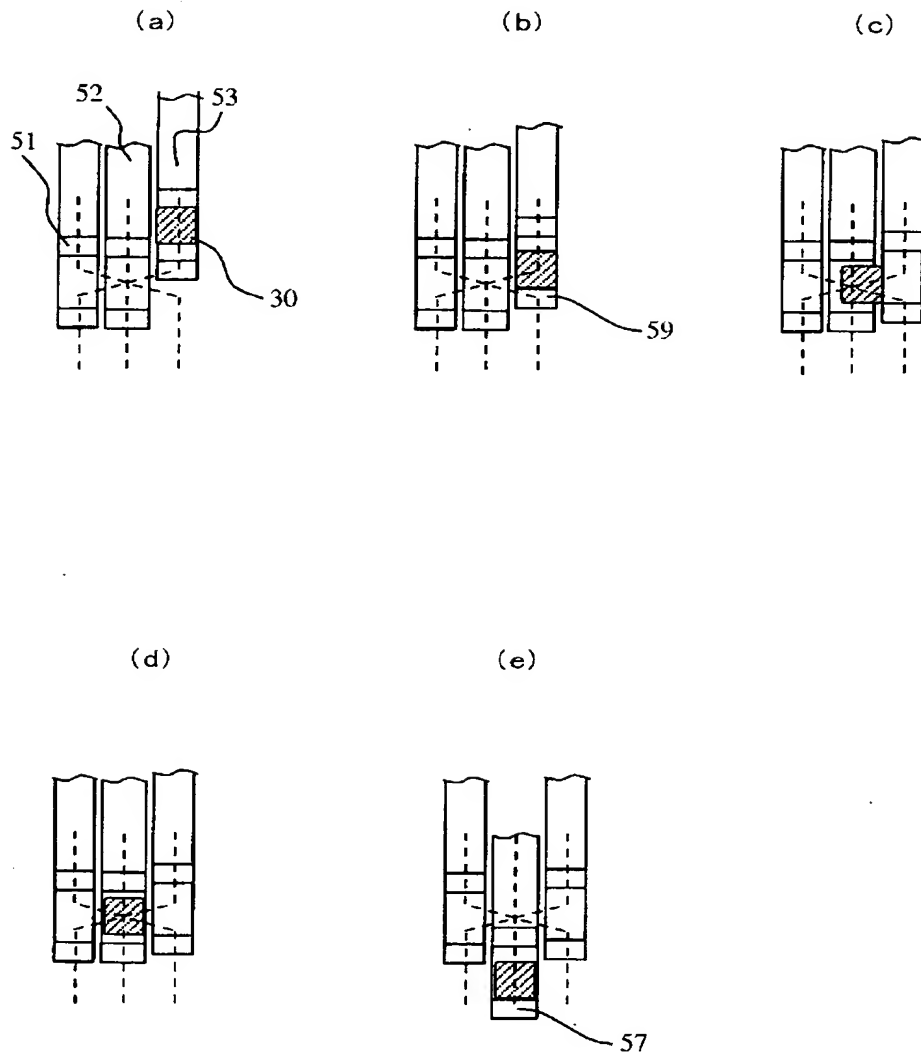
【図 4】

図 4



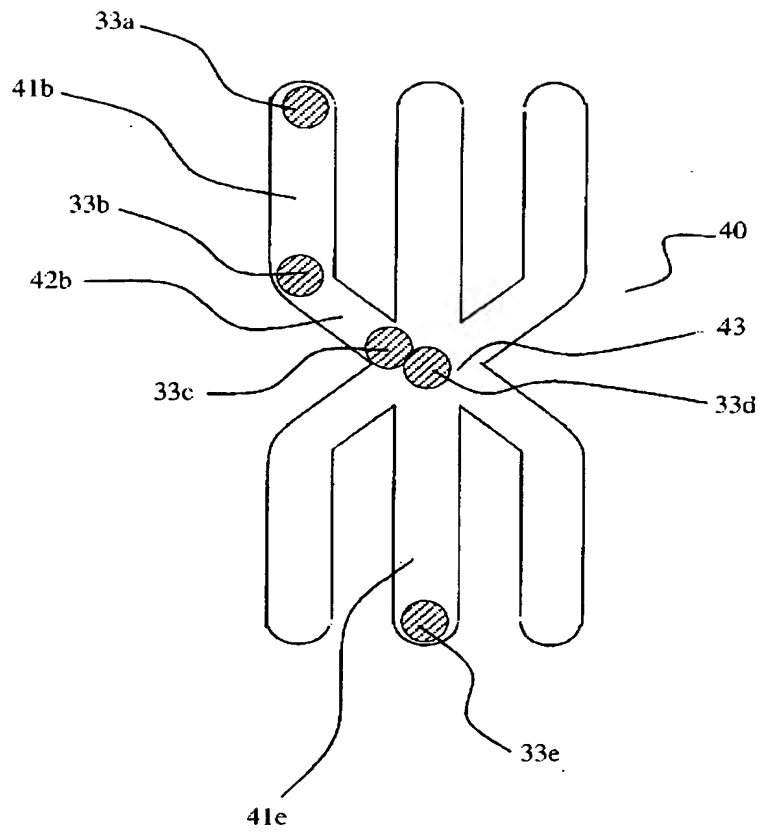
【図 5】

図 5

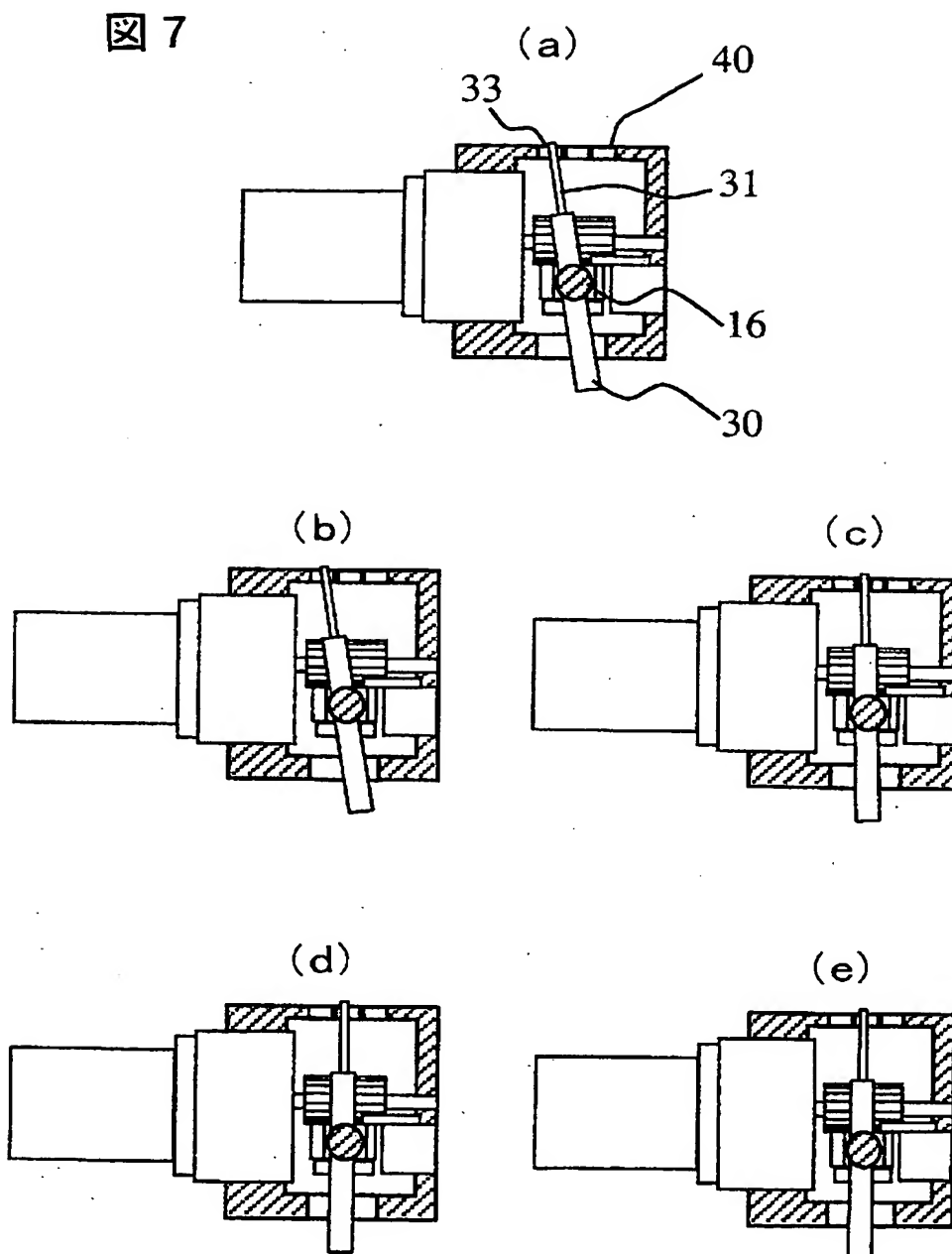


【図 6】

図 6

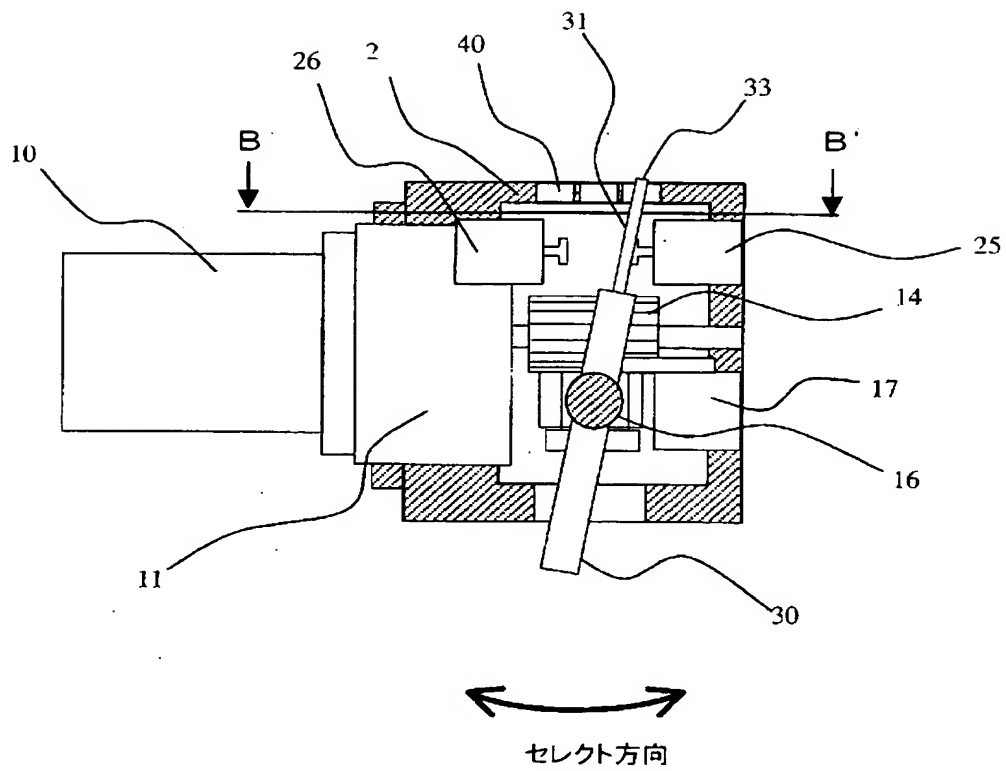


【図 7】



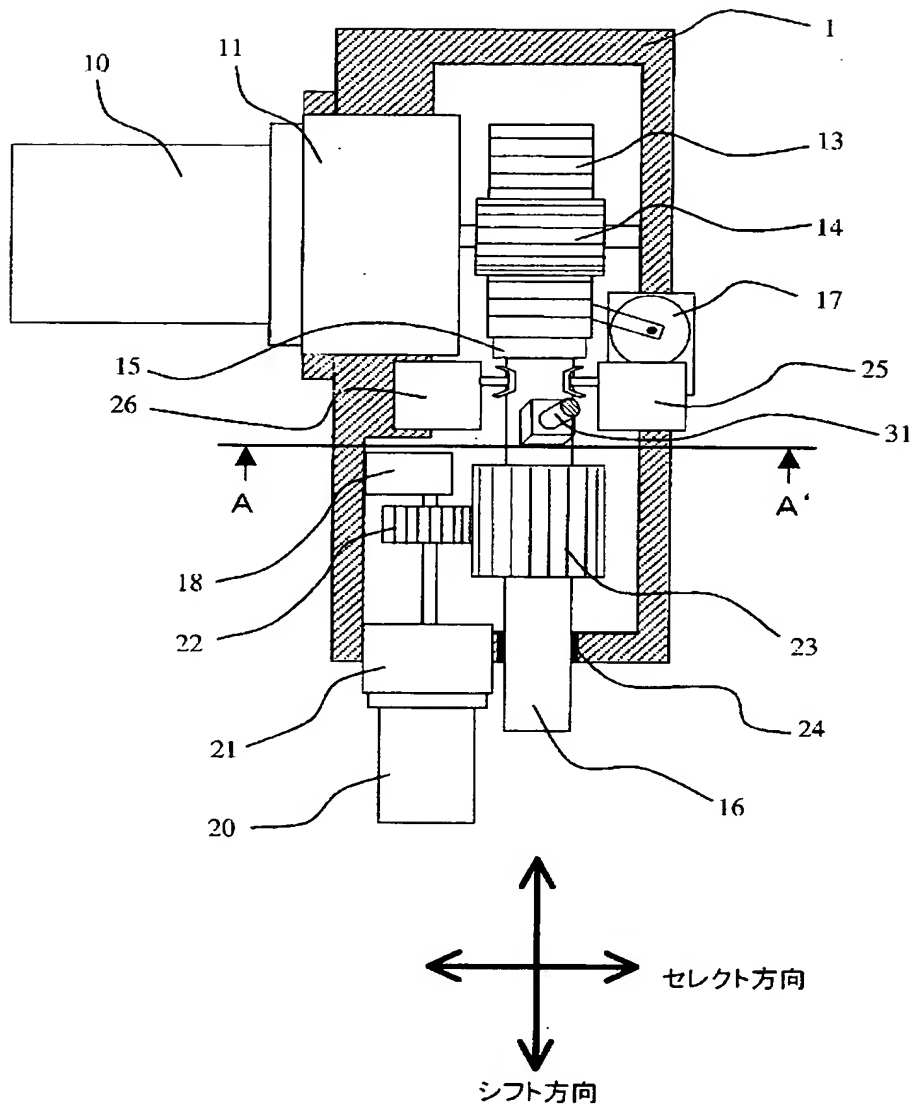
【図 8】

図 8



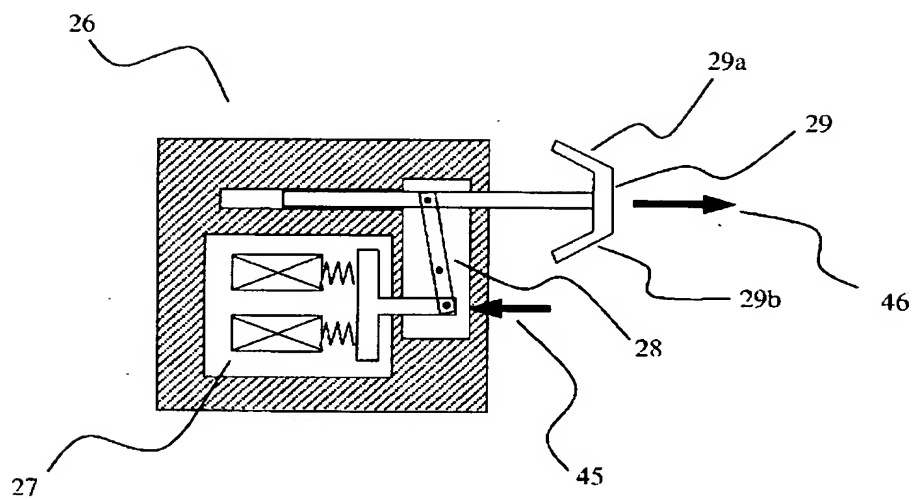
【図 9】

図 9



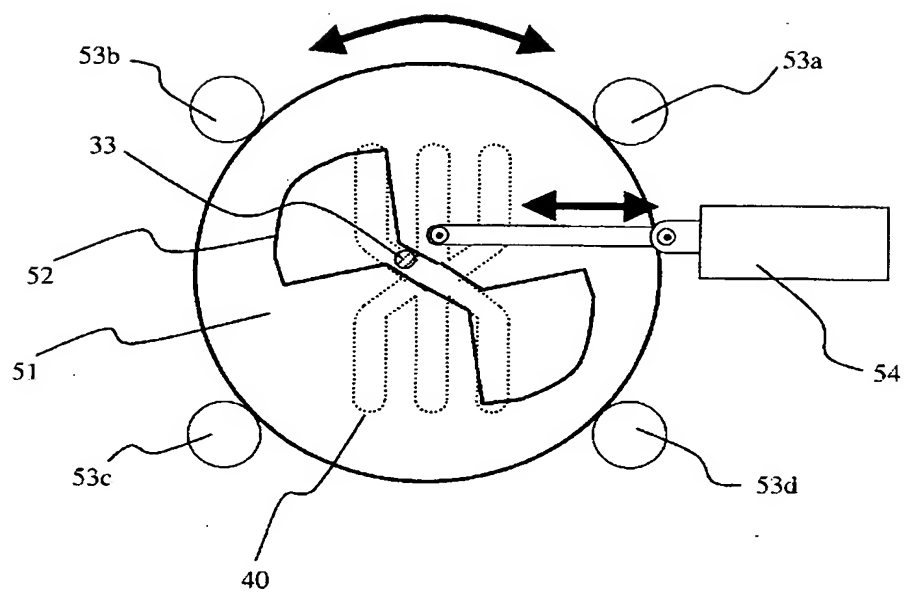
【図 10】

図 10



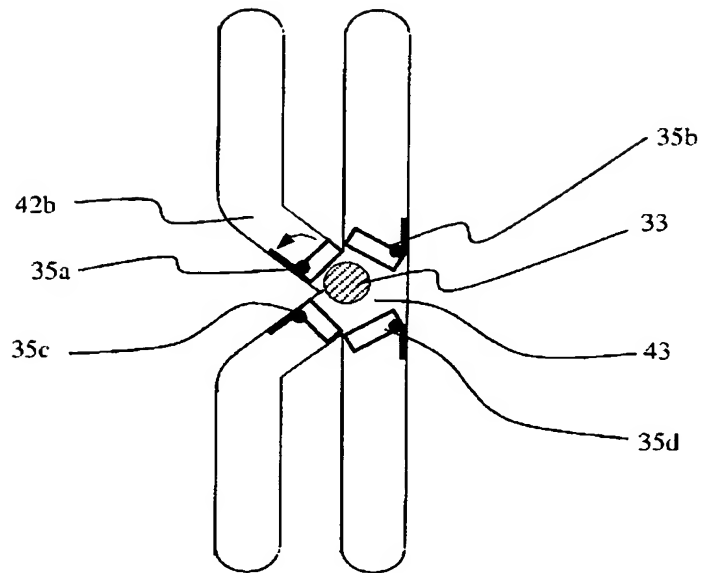
【図 11】

図 11



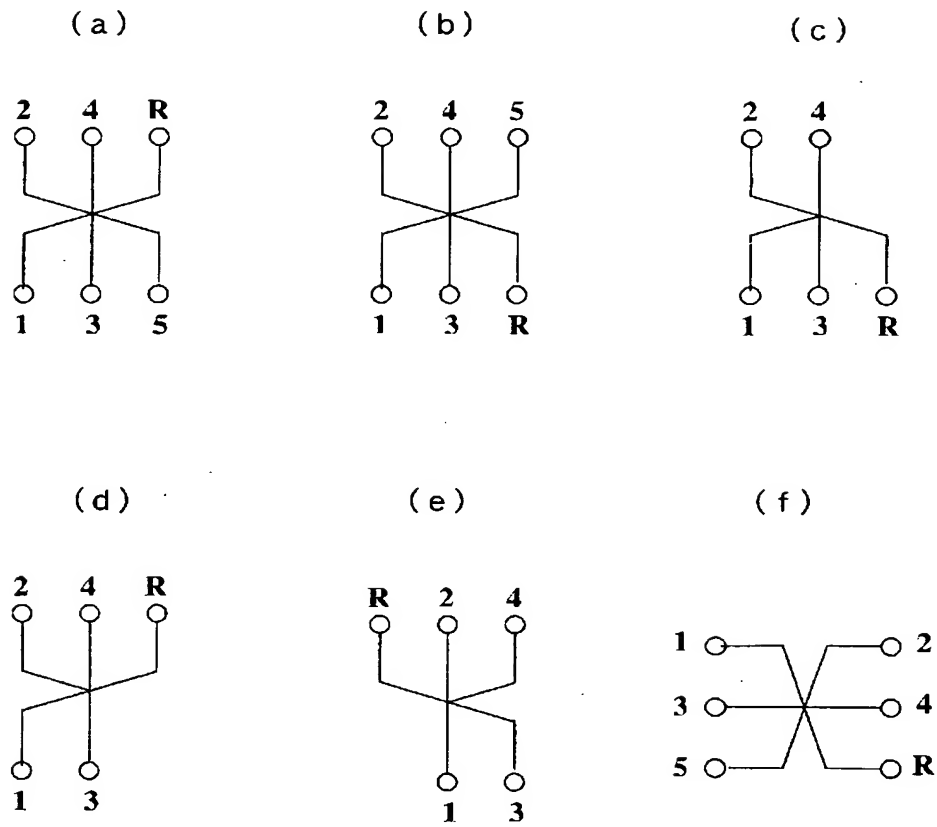
【図 12】

図 12



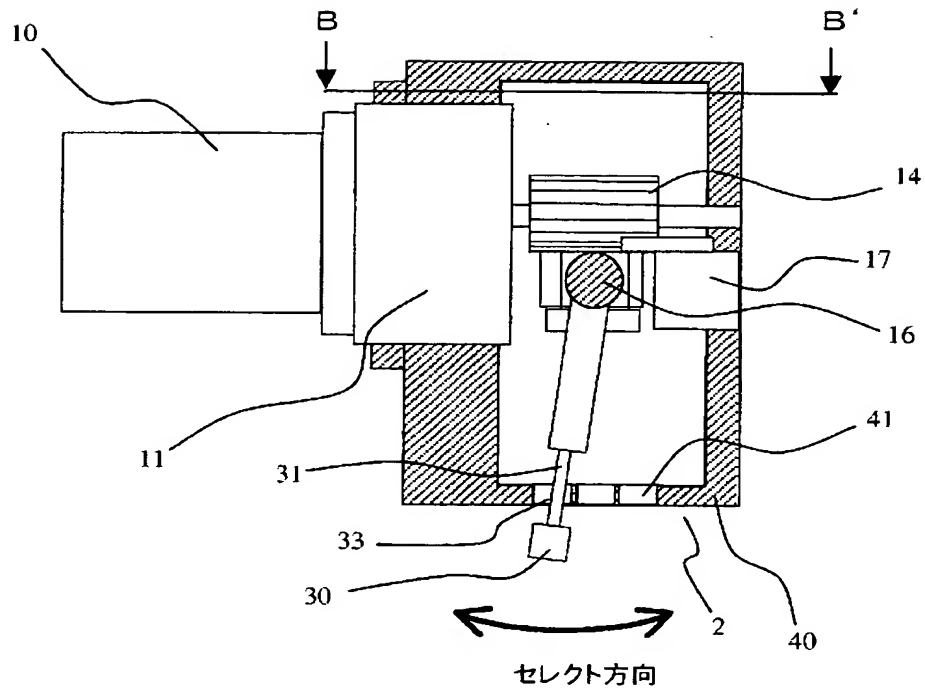
【図 13】

図 13



【図 14】

図 14



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 変速操作を短時間で行え、且つ小型で軽量で低消費電力な変速操作装置を提供する。

【解決手段】 シフトフォークシャフトに平行な複数の溝 41 と、それらからニュートラル点 43 に集中する複数の斜行する溝 42 を有するガイド溝を設け、フォロー 33 をガイド溝に倣わせて操作することにより、シフト操作用モータの起動・停止の回数を減らし、且つ、セレクト操作用アクチュエータの負荷を減らす。

【選択図】 図 6

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 3 4 4 9 2
受付番号	5 0 3 0 0 2 2 2 5 7 2
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 2 月 1 4 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

【提出日】	平成15年 2月13日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 3 4 4 9 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 1 0 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所